

Tafelbilder 3

Gravitation

Kreisbewegung von Planeten

Tafelbild Nr. 3-1

Tafelbild 3-1

Keplersche Gesetze

1. Gesetz

Für elliptische Bahnen:

Die Bahnen vom Planeten sind Ellipsen, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht.

2. Gesetz

Der vom Massenmittelpunkt der Sonne zu einem Planeten gezogene Ortsvektor (**gelbe Flächen**) überstreicht in gleichen Zeiten gleiche Flächen.

3. Gesetz

Für die Umlaufzeiten T und Große Halbachsen a zweier Planeten gilt:

$$\frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3}$$

Für Kreisbahnen (Abb. rechts):

Die Bahnen vom Planeten sind Kreise, in deren Mittelpunkt die Sonne steht.

Die Planeten bewegen sich mit konstanter Winkelgeschwindigkeit auf der Kreisbahn um die Sonne.

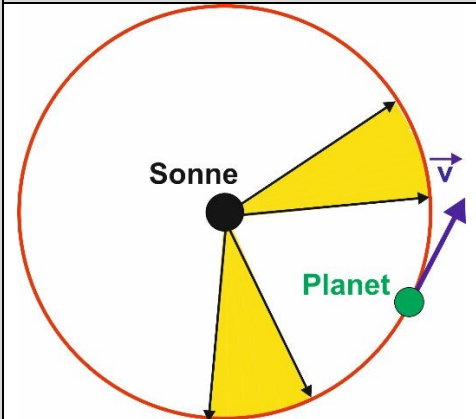
Für die Umlaufzeiten T Bahnradien r zweier Planeten gilt:

$$\frac{T_1^2}{r_1^3} = \frac{T_2^2}{r_2^3}$$

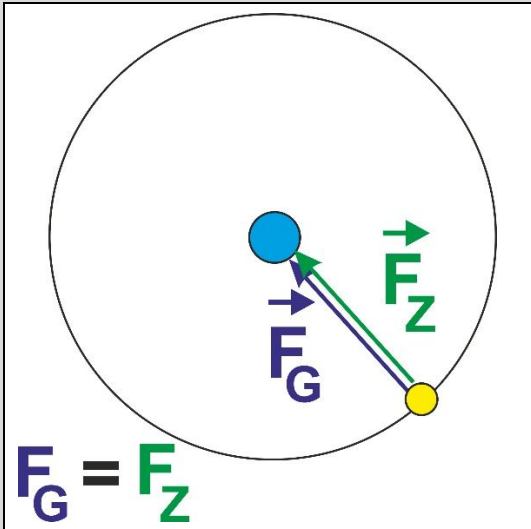
↓

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}$$

$$\frac{T^2}{r^3} = C = \text{const}$$



Kreisbahn eines Satelliten



Kreisbahn allgemein:

Durch eine Kraft F_Z (Zentralkraft) senkrecht zur Bewegungsrichtung (Geschwindigkeitsbetrag: v) wird eine Masse m auf eine Kreisbahn des Radius r „gezwungen“.

Ansatz allgemein: $m \frac{v^2}{r} = F_Z$

Satellit (Masse m_S) auf Kreisbahn um Erde (Masse m_E):

$$m_S \frac{v^2}{r} = F_Z = F_G = G \frac{m_S \cdot m_E}{r^2}$$